

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-329534

(43)Date of publication of application : 13.12.1996

---

(51)Int.Cl.

G11B 7/26

---

(21)Application number : 07-158423 (71)Applicant : HITACHI MAXELL LTD

(22)Date of filing : 01.06.1995 (72)Inventor : KOYAMA EIJI

---

## (54) PRODUCTION OF MASTER DISK FOR OPTICAL DISK

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a process for producing a master disk for optical disks of a land/groove system formed with guide grooves having high-accuracy groove widths.

CONSTITUTION: This process comprises producing the master disk for optical disks of the land/groove system. The region 11 of the master disk 1 formed with a photosensitive film which region corresponds to the data recording region of the optical disk is exposed and the region (monitor region) 12 different from the region 11 corresponding to the data recording region is so exposed that the grooves having the groove width of about  $\leq 25\%$  of the groove pitch are formed. The monitor is photo-irradiated and the intensity of the diffracted light is observed. This intensity is compared with the intensity of the diffracted light from the previously produced master disk model having the desired groove widths and the end point of development is determined.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A process of being a manufacturing method of original recording for optical discs of the land / groove method which is about 50% of the flute width / groove pitch of a guide rail and forming a film on a substrate. While exposing a field corresponding to data recording regions of an optical disc of a film by optical exposure, a process of carrying out an optical exposure and exposing a part of different field from a field corresponding to these data recording regions so that a flute width / groove pitch ratio may differ from the flute width / groove pitch ratio in a field corresponding to these data recording regions. A manufacturing method of original recording for optical discs of the above-mentioned land / groove method which adjusts developing time by carrying out an optical exposure in a part of different described area from a field corresponding to the above-mentioned data

recording regions and observing intensity of the diffracted light between the above-mentioned developing processes including a process of developing a substrate with which the above-mentioned film was formed.

[Claim 2] A manufacturing method of original recording for optical discs of claim 1 adjusting developing time by measuring diffracted-light intensity from a described area which measures diffracted-light intensity from an original recording model for optical discs which has a flute width of a request produced beforehand and is different from a field corresponding to this measured value and the above-mentioned data recording regions.

[Claim 3] A manufacturing method of original recording for optical discs of claim 1 or 2 exposed by carrying out an optical exposure so that a groove pitch may become a different interval from a groove pitch in data recording regions when exposing a part of different field from a field corresponding to the above-mentioned data recording regions.

[Claim 4] A manufacturing method of original recording for optical discs of any 1 paragraph of claims 1-3 exposing a part of different described area from a field corresponding to the above-mentioned data recording regions so that a slot which has less than about 50% of flute width of a groove pitch may be formed.

[Claim 5] A manufacturing method of original recording for optical discs of any 1 paragraph of claims 1-4 exposing a part of different described area from a field corresponding to the above-mentioned data recording regions so that a slot which has about 10 to 45% of flute width of a groove pitch may be formed.

[Claim 6] A developing method characterized by comprising the following at the time of manufacturing original recording for optical discs of a land / groove method with photolithography technology.

A part of field which carries out an optical exposure exposes a field corresponding to data recording regions of an optical disc beforehand so that a guide rail which has about 50% of flute width of a groove pitch may be formed and is different from a field corresponding to these data recording regions. A process which carries out an optical exposure and is exposed so that a flute width / groove pitch ratio may differ from the flute width / groove pitch ratio in a field corresponding to these data recording regions.

A film exposed [ above-mentioned ].

[Claim 7] A developing method of claim 6 exposed by carrying out an optical exposure so that a groove pitch may become a different interval from a groove pitch in data recording regions when exposing a part of different field from a field corresponding to the above-mentioned data recording regions.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the developing method used for the manufacturing method of the original recording for optical discs of a land / groove method and it which more particularly have a highly precise flute width about the manufacturing method of the original recording for optical discs used for manufacture of the optical disk substrate of a land / groove method.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years development of optical discs such as a compact disk (CD) and a magneto-optical disc is performed briskly. The polycarbonate board etc. which were pre formatted by injection molding are used for the substrate for optical discs. In order to manufacture this substrate the original recording for optical discs is usually produced according to the following processes. Heat treatment is performed and a photoresist film is formed after washing the glass substrate which gave optical polish first drying and applying photoresist material uniformly on a substrate's face. Next the portion which is irradiated with a laser beam on the surface of a photoresist film and in which a guide rail and a pit are formed is exposed. The exposed photoresist film is developed with an alkaline developing solution and a guide rail and pit shapes are acquired. Finally UV irradiation and high temperature heat treatment are performed a resist layer is stiffened firmly it cools radiationally and a master optical disk is obtained.

[0003] In the above-mentioned developing process a developing solution is eluted in an exposed part and usually forms the guide rail portion of an optical disc. However since the laser beam used for exposure has the spatial intensity distribution according to a Gaussian distribution curve the boundary of an exposed part and an unexposed portion is not necessarily clear and the area of the slot where it will be eluted if developing time becomes long increases gradually. Therefore in order to have obtained the guide rail of the exact flute width the time which contacts resist to a developing solution i.e. developing time had to be adjusted. In an optical disc since especially the error of a flute width affects the C/N ratio and tracking of record and a regenerative signal it needs to form a slot in high degree of accuracy.

[0004] Developing the original recording in which resist was formed in order to adjust this flute width conventionally when the field in which a guide rail is formed was irradiated with a laser beam the diffracted-light intensity from there was monitored and that intensity reached predetermined intensity development was terminated. That is in order that the substrate with which the guide rail was formed periodically might act as a diffraction grating it irradiated with light from the substrate side and was adjusting change of the flute width and the channel depth from diffracted-light intensity.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way in the field of the magneto-optical disc in order to attain high density recording falling a cross talk a recording track field is constituted from a land part and a slot and what is called the land / a groove method that made width of the slot about 50% of groove pitches (track

pitch) are devised. When manufacturing the original recording for the optical discs of this land / groove method in the above-mentioned developing process it becomes about 50% of the desired value of flute width. However, when slit width becomes about 50% of a grating constant in a diffraction grating it requires that change of the diffracted-light intensity to slit width becomes the smallest as it is theoretically sudden. For this reason, since diffracted-light intensity change of as opposed to change of the flute width from the original recording for optical discs of a land / groove method with the method of monitoring the conventional diffracted-light intensity and adjusting developing time is too small, precise adjustment of a flute width is difficult.

[0006] The purpose of this invention is to provide the manufacturing method of the original recording for optical discs of the land / groove method with which the guide rail which has a highly precise flute width was formed.

[0007] When another purpose of this invention manufactures the original recording for optical discs of a land / groove method with photolithography technology, there is in providing the developing method which can control a flute width by developing time precisely.

[0008]

[Means for Solving the Problem] A process of being a manufacturing method of original recording for optical discs of the land / groove method which is about 50% of the flute width of a guide rail and forming a film on a substrate if the 1st mode of this invention is followed. While carrying out an optical exposure and exposing a field corresponding to data recording regions of an optical disc of a film, a process of carrying out an optical exposure and exposing a part of different field from a field corresponding to these data recording regions so that a flute width / groove pitch ratio may differ from the flute width / groove pitch ratio in a field corresponding to these data recording regions. A substrate with which the above-mentioned film was formed including a process to develop between the above-mentioned developing processes. A manufacturing method of original recording for optical discs of the above-mentioned land / groove method which adjusts developing time is provided by carrying out an optical exposure in a part of different described area from a field corresponding to the above-mentioned data recording regions and observing intensity of the diffracted light.

[0009] In a manufacturing method of original recording for optical discs of the above-mentioned land / groove method, it is preferred to adjust developing time by measuring intensity of the diffracted light from a described area which measures diffracted-light intensity from an original recording model for optical discs which has a flute width of a request produced beforehand and is different from a field corresponding to this measured value and the above-mentioned data recording regions. A ratio which is different from the flute width / groove pitch ratio of a field corresponding to data recording regions in a flute width / groove pitch ratio in a part of different field from a field corresponding to data recording regions. That is, as for about 50% of flute width of a guide rail, it is preferred to change a groove pitch into a different interval from a groove pitch in data recording regions.

as a method of carrying out an optical exposure and to carry out an optical exposure so that it may become a different rate.

[0010] In a manufacturing method of original recording for optical discs of the above-mentioned land / groove method it is preferred to expose a part of different field from a field corresponding to the above-mentioned data recording regions so that two or more slots which have less than about 50% of flute width of a groove pitch may be formed. It is preferred to expose so that two or more slots which have about 10 to 45% of flute width of a groove pitch may be formed much more preferably.

[0011] If the 2nd mode of this invention is followed it will be a developing method at the time of manufacturing original recording for optical discs of a land / groove method with photolithography technology. Beforehand a field corresponding to data recording regions of an optical disc so that a guide rail which has about 50% of flute width of a groove pitch may be formed. A process of carrying out an optical exposure and exposing a part of field which is exposed by optical exposure and is different from a field corresponding to data recording regions so that a flute width / groove pitch ratio may differ from the flute width / groove pitch ratio in a field corresponding to data recording regions. A substrate which has the film exposed [above-mentioned] including a process to develop between the above-mentioned developing processes. When in agreement with diffracted-light intensity from an original recording model for optical discs which has a flute width of a request which irradiated a part of different field from a field corresponding to the above-mentioned data recording regions with a laser beam and observed intensity of the diffracted light and observed diffracted-light intensity produced beforehand the above-mentioned developing method which ends development operation is provided. A ratio which is different from the flute width / groove pitch ratio in a field corresponding to data recording regions in a flute width / groove pitch ratio in a part of different field from a field corresponding to data recording regions. That is as for about 50% of flute width and groove pitch it is preferred to change a groove pitch into a different interval from a groove pitch in data recording regions as a method of carrying out an optical exposure and to carry out an optical exposure so that it may become a different rate.

[0012] In this specification an optical disc is a concept containing all the optical recording media of the added type of a postscript and an erasable type only for [such as a compact disk (CD) a magneto-optical disc and a phase-change optical disc] playback.

[0013]

[Function] According to the manufacturing method of the original recording for optical discs of the land / groove method of this invention the exposure region for the monitor for judging a development terminal point that desired guiding groove width is obtained by a development is established in a different field from the field corresponding to the data recording regions of original recording. A laser beam is irradiated so that the slot which has about 25% of flute width for example may be formed in the exposure region for this monitor after development except about

50% of groove pitches. In the magneto-optical disc of a land groove method since it is about 50% of the desired value of groove pitches of a flute width when the original recording for magneto-optical discs is regarded as a diffraction grating change of the flute width which is slit width near the desired value i.e. change of the diffracted-light intensity to developing time is very small (refer to drawing 5). So in this invention change of the diffracted-light intensity to change (developing time) of a flute width formed the large monitor area according to the exposure step (refer to drawing 4).

[0014] According to the developing method at the time of manufacturing the original recording for optical discs of the land / groove method of this invention with photolithography technology. A development terminal point can be judged easily and correctly by measuring the diffracted-light intensity from the model original recording which has a flute width of the request produced beforehand and the diffracted-light intensity from a monitor area.

[0015]

[Example] Hereafter the example of this invention is described referring to drawings. In this example a numerical aperture (land part: slot ratio) manufactures the original recording for magneto-optical discs of 50% of a land / groove method. Positive type photoresist (AZ1400 by Shipley) was applied by a thickness of about 140 nm on glass original recording (200 mm in diameter and 10 mm in thickness). Then the remains solvent was evaporated at the temperature of 80 °C in the KU furnace and the photoresist film was formed. The laser writing device provided with the acoustooptic modulator and the acoustooptic deflector was equipped with this original recording and it irradiated with the laser beam modulated and deflected based on the input signal rotating original recording and the portion which forms a light spot guide rail and a header signal pit was made to expose. Here the line width of the light spot guide rail was 0.75 micrometer and the track pitch made 1.5 micrometers the desired value (50% of numerical aperture). As shown in drawing 2 it exposed so that about 1000 slots whose line width is 0.75 micrometer and whose track pitches are 3.0 micrometers might be formed in the field (monitor area) 12 of the outside of the field 11 used as the data recording regions of the optical disc of the original recording 1 (25% of numerical aperture). That is it exposed with the cycle that a slot is formed to the field in which said light spot guide rail is formed as for every other track.

[0016] The developer 10 with a diffracted-light sensor shown in drawing 3 was equipped with the original recording exposed as mentioned above and the development was performed. In this developer 10 the surface of the original recording 1 is filled with the shower of the alkali developing solution 8 from the nozzle 7 with which it was equipped above original recording by the flow of 50ml/second rotating the original recording 1 with the revolving speed of 600 revolutions per minute with the spindle 5. While the sensor 4 installed right above the monitor area 12 detects the zero order light which irradiated with the laser beam by the laser light source 3 ( $\lambda = 680 \text{ nm}$ ) from the lower part of the monitor area 12 of original recording and penetrated the monitor area 12 at this

timeThe primary diffracted light was detected by sensor 4' installed in the slanting upper part of the monitor area 12.

[0017]Change of the diffracted-light intensity to developing timei.e.the time which poured out the alkali developing solutionis shown in drawing 4. A desired value is the diffracted-light intensity from the model of the original recording which has the flute width and channel depth which are made into the target produced beforehand among a figure. This model original recording is produced with the same material and size as this example.

The slot of 50% of a numerical aperture and 25% of slot are formed to another field on original recording.

Thereforewhen the same diffracted-light intensity as the diffracted-light intensity from a model is obtainedthe guide rail of the same flute width as model original recording is obtained by ending a development. It turns out that diffracted-light intensity has rate of change sufficient near the desired value of the diffracted light from drawing 3 to developing timeand developing timei.e.a flute widthcan be adjusted with high precision with diffracted-light intensity. The result of having irradiated the field corresponding to the data recording regions of an optical disc instead of the monitor area 12 with the laser beamand having measured diffracted-light intensity change is shown in drawing 5 at the time of development. When the original recording surface is seen as a diffraction gratingsince it is designed so that a numerical aperture may be 50%in diffracted-light intensity changechange becomes small near a desired valueand it turns out that the precise control to a target flute width is difficult in data recording regions.

[0018]After having irradiated with ultraviolet rays all over original recording after the development was completedand making unreacted photoresist react120 \*\* was describedit heated in - KU furnace for 1 hourand resist was stiffened firmly. The expansion perspective view of the portion corresponding to the data recording regions of the obtained original recording is shown in drawing 1. The original recording which has flute width [ of 0.75 micrometer ] and track pitch 1.5micrometer considered as a request was obtained.

[0019]Although the monitor area as for which every other track formed the guide rail was provided in this examplethis invention is not limited to this and can also make the field which does not form a guide railfor example all over 1 track. A numerical aperture is also a numerical aperture not only exceeding 25% but less than 50% or 50%and the diffraction intensity change to change of a flute width can choose the numerical aperture which becomes comparatively large. The monitor area 12 may be produced to the field 13 inside data recording regionsas shown not only in the field of the outside of the data recording regions of a magneto-optical disc but in drawing 2. In this casethe material or structure of the spindle 5 can be changed so that irradiation light can penetrate the spindle 5. Although the flute width to a track pitch was adjusted by changing a track pitch (groove pitch) in the above-mentioned exampleit can adjust also by changing a flute width.

[0020]

[Effect of the Invention]According to the manufacturing method of the original

recording for optical discs of the land / groove method of this invention the original recording for optical discs of the land / groove method with which the guide rail which has a highly precise flute width was formed can be obtained. According to the developing method at the time of manufacturing the original recording for optical discs of the land / groove method of this invention with photolithography technology guiding groove width is easily and precisely controllable using developing time.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is an expansion perspective view of the portion corresponding to the data recording regions of the original recording for magneto-optical discs obtained by the example.

[Drawing 2] It is a top view of the original recording for magneto-optical discs obtained by the example.

[Drawing 3] It is a key map showing the situation of a development using the developer of the original recording for optical discs.

[Drawing 4] In the developing process of an example it is a graph which shows the relation between the diffracted-light intensity from a monitor area and developing time.

[Drawing 5] In the developing process of an example it is a graph which shows the relation between the diffracted-light intensity from the field corresponding to data recording regions and developing time.

[Description of Notations]

1 Glass substrate

2 Photoresist

3 Laser light source

4 Sensor

5 Spindle

7 Nozzle

8 Alkaline developing solution

10 Developer

11 Data recording regions

12 Monitor area

13 Monitor area

---



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-329534

(43) 公開日 平成8年(1996)12月13日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/26	5 0 1	8721-5D	G 1 1 B 7/26	5 0 1

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-158423

(22) 出願日 平成7年(1995)6月1日

(71) 出願人 000005810

日立マクセル株式会社

大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

(72) 発明者 小山 栄二

大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

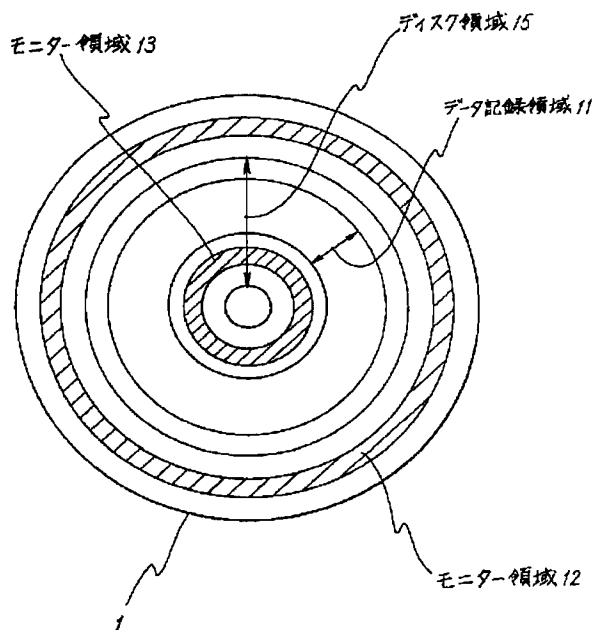
(74) 代理人 弁理士 川北 喜十郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光ディスク用原盤の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 高精度な溝幅を有する案内溝が形成されたランド／グループ方式の光ディスク用原盤の製造方法を提供する。

【構成】 ランド／グループ方式の光ディスク用原盤の製造方法である。感光膜が形成された原盤1の、光ディスクのデータ記録領域に対応する領域11を露光するとともに、該データ記録領域に対応する領域とは異なる領域(モニター領域)12を溝ピッチの約25%以下の溝幅を有する溝が形成されるように露光する。現像工程の間に、上記モニターに光照射して回折光の強度を観測し、予め作製した所望の溝幅を有する原盤モデルからの回折光強度と比較して現像終点を決定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 案内溝の溝幅が溝ピッチの約50%であるランド／グループ方式の光ディスク用原盤の製造方法であって、

基板上に感光膜を形成する工程と、

感光膜の光ディスクのデータ記録領域に対応する領域を光照射により露光するとともに、該データ記録領域に対応する領域とは異なる領域の一部を、溝幅／溝ピッチ比が該データ記録領域に対応する領域における溝幅／溝ピッチ比とは異なるように光照射して露光する工程と、上記感光膜が形成された基板を現像する工程を含み、上記現像工程の間に、上記データ記録領域に対応する領域とは異なる上記領域の一部に光照射して回折光の強度を観測することによって現像時間を調節する上記ランド／グループ方式の光ディスク用原盤の製造方法。

【請求項2】 予め作製した所望の溝幅を有する光ディスク用原盤モデルからの回折光強度を測定し、該測定値と上記データ記録領域に対応する領域とは異なる上記領域からの回折光強度を比較することによって現像時間を調節することを特徴とする請求項1の光ディスク用原盤の製造方法。

【請求項3】 上記データ記録領域に対応する領域とは異なる領域の一部を露光する際に、溝ピッチがデータ記録領域における溝ピッチとは異なる間隔になるように光照射することによって露光する請求項1または2の光ディスク用原盤の製造方法。

【請求項4】 上記データ記録領域に対応する領域とは異なる上記領域の一部を、溝ピッチの約50%未満の溝幅を有する溝部が形成されるように露光することを特徴とする請求項1～3のいずれか一項の光ディスク用原盤の製造方法。

【請求項5】 上記データ記録領域に対応する領域とは異なる上記領域の一部を、溝ピッチの約10～45%の溝幅を有する溝部が形成されるように露光することを特徴とする請求項1～4のいずれか一項の光ディスク用原盤の製造方法。

【請求項6】 ランド／グループ方式の光ディスク用原盤をフォトリソグラフィ技術により製造する際の現像方法であって、

予め、光ディスクのデータ記録領域に対応する領域を溝ピッチの約50%の溝幅を有する案内溝が形成されるように光照射して露光し且つ該データ記録領域に対応する領域とは異なる領域の一部を、溝幅／溝ピッチ比が該データ記録領域に対応する領域における溝幅／溝ピッチ比とは異なるように光照射して露光する工程と、上記露光された感光膜を有する基板を現像する工程とを含み、

上記現像工程の間に、上記データ記録領域に対応する領域とは異なる上記領域の一部に光照射して回折光の強度を観測し、観測された回折光強度が予め作製した所望の

溝幅を有する光ディスク用の原盤モデルからの回折光強度と一致したときに現像操作を終了する上記現像方法。

【請求項7】 上記データ記録領域に対応する領域とは異なる領域の一部を露光する際に、溝ピッチがデータ記録領域における溝ピッチとは異なる間隔になるように光照射することによって露光する請求項6の現像方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ランド／グループ方式の光ディスク基板の製造に使用される光ディスク用原盤の製造方法に関し、さらに詳細には、高精度な溝幅を有するランド／グループ方式の光ディスク用原盤の製造方法及びそれに用いられる現像方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、コンパクトディスク（CD）や光磁気ディスク等の光ディスクの開発が盛んに行われている。光ディスク用の基板には、射出成形によりプレフォーマットされたポリカーボネート基板等が用いられている。かかる基板を製造するために、通常、光ディスク用原盤が次のような工程に従って作製される。最初に光学研磨を施したガラス基板を洗浄、乾燥し、基板面上にフォトレジスト材料を均一に塗布した後、熱処理を施してフォトレジスト膜を形成する。次に、フォトレジスト膜の表面にレーザ光を照射して案内溝やピットが形成される部分を露光する。露光されたフォトレジスト膜をアルカリ性現像液で現像して案内溝やピット形状を得る。最後に、紫外線照射と高温熱処理を施してレジスト層を強固に硬化させ、放冷して光ディスク原盤を得る。

【0003】 上記現像工程において、通常、現像液が露光部分を溶出して光ディスクの案内溝部分を形成する。しかしながら、露光に使われるレーザ光はガウス分布曲線に従う空間的強度分布を有するために、露光部分と未露光部分との境界は必ずしも明確ではなく、現像時間が長くなれば溶出される溝部の面積は徐々に増す。従って、正確な溝幅の案内溝を得るには、レジストを現像液に接触させる時間、すなわち現像時間を調整しなければならなかった。特に、光ディスクでは、溝幅の誤差は記録・再生信号のC/N比やトラッキングに影響を与えるので高精度に溝を形成する必要がある。

【0004】 従来、この溝幅を調整するために、レジストが形成された原盤を現像しながら、案内溝が形成される領域にレーザ光を照射してそこからの回折光強度をモニターして、その強度が所定の強度に達したときに現像を終了させていた。すなわち、案内溝が周期的に形成された基板は回折格子として作用するため、基板側から光を照射して回折光強度から溝幅及び溝深さの変動を調整していた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、光磁気ディスクの分野では、クロストークを低下しつつ高密度記録

を達成するために、記録トラック領域を陸部と溝部とから構成し、溝部の幅を溝ピッチ（トラックピッチ）の約50%にしたいわゆるランド／グループ方式が考案されている。このランド／グループ方式の光ディスク用の原盤を製造する際、上記現像工程においては溝幅の目標値が溝ピッチの約50%となる。しかしながら、回折格子においてスリット幅が格子定数の50%近傍になると、スリット幅に対する回折光強度の変化が最も小さくなることが理論的にわかっている。このため、従来の回折光強度をモニターして現像時間を調整する方法では、ランド／グループ方式の光ディスク用原盤からの溝幅の変動に対する回折光強度変化が小さすぎるために、溝幅の精密な調整が困難である。

【0006】本発明の目的は、高精度な溝幅を有する案内溝が形成されたランド／グループ方式の光ディスク用原盤の製造方法を提供することにある。

【0007】本発明の別の目的は、ランド／グループ方式の光ディスク用原盤をフォトリソグラフィ技術により製造する際に、溝幅を現像時間により精密に制御できる現像方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の態様に従えば、案内溝の溝幅が溝ピッチの約50%であるランド／グループ方式の光ディスク用原盤の製造方法であって、基板上に感光膜を形成する工程と、感光膜の光ディスクのデータ記録領域に対応する領域を照射して露光するとともに、該データ記録領域に対応する領域とは異なる領域の一部を、溝幅／溝ピッチ比が該データ記録領域に対応する領域における溝幅／溝ピッチ比とは異なるように照射して露光する工程と、上記感光膜が形成された基板を現像する工程を含み、上記現像工程の間に、上記データ記録領域に対応する領域とは異なる上記領域の一部に照射して回折光の強度を観測することによって現像時間を調節する上記ランド／グループ方式の光ディスク用原盤の製造方法が提供される。

【0009】上記ランド／グループ方式の光ディスク用原盤の製造方法において、予め作製した所望の溝幅を有する光ディスク用の原盤モデルからの回折光強度を測定し、該測定値と上記データ記録領域に対応する領域とは異なる上記領域からの回折光の強度を比較することによって現像時間を調節するのが好ましい。データ記録領域に対応する領域とは異なる領域の一部を、溝幅／溝ピッチ比がデータ記録領域に対応する領域の溝幅／溝ピッチ比と異なる比、すなわち、溝幅が溝ピッチの約50%とは異なる割合になるように照射する方法として、溝ピッチをデータ記録領域における溝ピッチと異なる間隔に変えて照射することが好ましい。

【0010】上記ランド／グループ方式の光ディスク用原盤の製造方法において、上記データ記録領域に対応する領域とは異なる領域の一部を、溝ピッチの約50%未

満の溝幅を有する複数の溝部が形成されるように露光することが好ましい。一層好ましくは、溝ピッチの約10～45%の溝幅を有する複数の溝部が形成されるように露光することが好ましい。

【0011】本発明の第2の態様に従えば、ランド／グループ方式の光ディスク用原盤をフォトリソグラフィ技術により製造する際の現像方法であって、予め、光ディスクのデータ記録領域に対応する領域を溝ピッチの約50%の溝幅を有する案内溝が形成されるように照射して露光し且つデータ記録領域に対応する領域とは異なる領域の一部を溝幅／溝ピッチ比がデータ記録領域に対応する領域における溝幅／溝ピッチ比とは異なるように照射して露光する工程と、上記露光された感光膜を有する基板を現像する工程とを含み、上記現像工程の間に、上記データ記録領域に対応する領域とは異なる領域の一部にレーザー光を照射して回折光の強度を観測し、観測された回折光強度が予め作製した所望の溝幅を有する光ディスク用の原盤モデルからの回折光強度と一致したときに現像操作を終了する上記現像方法が提供される。データ記録領域に対応する領域とは異なる領域の一部を、溝幅／溝ピッチ比がデータ記録領域に対応する領域における溝幅／溝ピッチ比とは異なる比、すなわち、溝幅が溝ピッチの約50%とは異なる割合になるように照射する方法として、溝ピッチをデータ記録領域における溝ピッチと異なる間隔に変えて照射することが好ましい。

【0012】本明細書において光ディスクとは、コンパクトディスク（CD）、光磁気ディスク、相変化型光ディスク等の再生専用、追記型及び書き換え型の全ての光記録媒体を含む概念である。

【0013】

【作用】本発明のランド／グループ方式の光ディスク用原盤の製造方法によると、原盤のデータ記録領域に対応する領域とは異なる領域に、現像処理によって所望の案内溝幅が得られるように現像終点を判断するためのモニター用の露光領域を設ける。このモニター用の露光領域には、現像後に溝ピッチの約50%以外、例えば約25%の溝幅を有する溝が形成されるようにレーザー光が照射される。ランドグループ方式の光磁気ディスクでは、溝幅の目標値が溝ピッチのほぼ50%であるために、光磁気ディスク用原盤を回折格子とみた場合に、目標値近傍ではスリット幅である溝幅の変化、すなわち現像時間に対する回折光強度の変化は極めて小さい（図5参照）。そこで、本発明では溝幅の変化（現像時間）に対する回折光強度の変化が大きいモニター領域を露光段階で形成した（図4参照）。

【0014】本発明のランド／グループ方式の光ディスク用原盤をフォトリソグラフィ技術により製造する際の現像方法によると、予め作製した所望の溝幅を有するモデル原盤からの回折光強度とモニター領域からの回折

光強度とを比較することによって現像終点を容易に且つ正確に判断することができる。

#### 【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照しながら説明する。この実施例では、開口率（陸部：溝部比）が50%のランド／グループ方式の光磁気ディスク用原盤を製造する。直径200mm、厚さ10mmのガラス原盤上にポジ型フォトリソ（シップレイ社製AZ1400）を約140nmの厚さで塗布した。その後、ベーク炉中で80℃の温度で残留溶剤を蒸発させてフォトリソ膜を形成した。この原盤を音響光学変調器及び音響光学偏向器を備えたレーザ書き込み装置に装着し、原盤を回転させながら入力信号に基づいて変調及び偏向されたレーザ光を照射して、光スポット案内溝とヘッダ信号ピットを形成する部分を露光させた。ここでは、光スポット案内溝の線幅は0.75 $\mu$ m、トラックピッチは1.5 $\mu$ mを目標値とした（開口率50%）。さらに、図2に示したように、原盤1の光ディスクのデータ記録領域となる領域11の外側の領域（モニター領域）12に線幅が0.75 $\mu$ m、トラックピッチが3.0 $\mu$ mの溝が約1000本形成されるように露光した（開口率25%）。すなわち、前記光スポット案内溝が形成される領域に対して1トラックおきに溝が形成されるような周期で露光した。

【0016】上記のようにして露光された原盤を、図3に示す回折光センサー付き現像装置10に装着して現像処理を行った。この現像装置10において、原盤1をスピンドル5で600回転／分の回転速度で回転させながら、原盤の上方に装着されたノズル7からアルカリ現像液8のシャワーを50ml／秒の流量で原盤1の表面に注ぐ。このとき、原盤のモニター領域12の下方向からレーザ光源3（ $\lambda=680$ nm）でレーザ光を照射して、モニター領域12を透過した0次光をモニター領域12の真上に設置したセンサー4で検出するとともに、1次回折光をモニター領域12の斜め上方に設置したセンサー4'で検出した。

【0017】図4に現像時間すなわち、アルカリ現像液を注いだ時間に対する回折光強度の変化を示す。図中、目標値は予め作製した目標とする溝幅及び溝深さを有する原盤のモデルからの回折光強度である。このモデル原盤は、この実施例と同一の材料及び寸法で作製されており、原盤上に開口率50%の溝と25%の溝が別の領域に形成されている。従って、モデルからの回折光強度と同一の回折光強度が得られたときに現像処理を終了することによりモデル原盤と同一の溝幅の案内溝が得られる。図3より、現像時間に対して回折光強度は回折光の目標値付近では十分な変化率を有しており、現像時間、すなわち溝幅を回折光強度により高精度に調節することができることがわかる。また、現像時に、レーザ光をモニター領域12ではなく、光ディスクのデータ記録領域

に対応する領域に照射して回折光強度変化を測定した結果を図5に示す。原盤表面を回折格子としてみた場合、データ記録領域では開口率が50%となるように設計されているため、回折光強度変化は目標値付近で変化が小さくなり、目標とする溝幅への精密な制御は困難であることがわかる。

【0018】現像処理が終了した後、紫外線を原盤全面に照射して未反応のフォトリソを反応させた後、120℃のベーク炉中で1時間加熱してレジストを強固に硬化させた。得られた原盤のデータ記録領域に対応する部分の拡大斜視図を図1に示す。所望とする溝幅0.75 $\mu$ m及びトラックピッチ1.5 $\mu$ mを有する原盤が得られた。

【0019】この実施例では案内溝を1トラックおきに形成したモニター領域を設けたが、本発明はこれに限定されるものでなく、例えば1トラック中に案内溝を形成しない領域を作ることでもできる。開口率も25%に限らず、50%未満または50%を超える開口率であって且つ溝幅の変化に対する回折強度変化が比較的大きくなる開口率を選択し得る。また、モニター領域12は、光磁気ディスクのデータ記録領域の外側の領域のみならず、図2に示したように、データ記録領域の内側の領域13に作製してもよい。この場合、スピンドル5を照射光が透過できるようにスピンドル5の材料または構造を変更できる。また、上記実施例においてはトラックピッチ（溝ピッチ）を変更することによってトラックピッチに対する溝幅を調節したが、溝幅を変更することによっても調節可能である。

#### 【0020】

【発明の効果】本発明のランド／グループ方式の光ディスク用原盤の製造方法によれば、高精度な溝幅を有する案内溝が形成されたランド／グループ方式の光ディスク用原盤を得ることができる。本発明のランド／グループ方式の光ディスク用原盤をフォトリソグラフィ技術により製造する際の現像方法によれば、案内溝幅を現像時間を使って容易且つ精密に制御できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例により得られた光磁気ディスク用原盤のデータ記録領域に対応する部分の拡大斜視図である。

【図2】実施例により得られた光磁気ディスク用原盤の平面図である。

【図3】光ディスク用原盤の現像装置を用いた現像処理の様子を示す概念図である。

【図4】実施例の現像工程において、モニター領域からの回折光強度と現像時間との関係を示すグラフである。

【図5】実施例の現像工程において、データ記録領域に対応する領域からの回折光強度と現像時間との関係を示すグラフである。

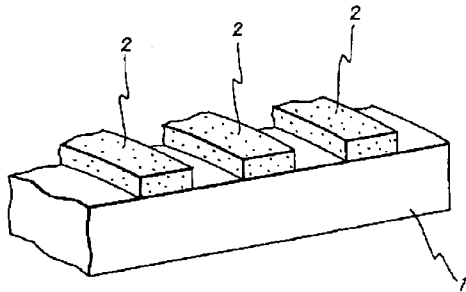
#### 【符号の説明】

1 ガラス基板

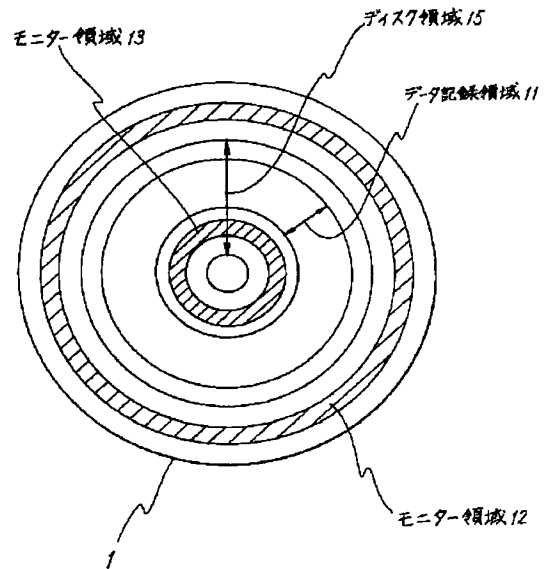
- 2 フォトリジスト
- 3 レーザ光源
- 4 センサー
- 5 スピンドル
- 7 ノズル

- 8 アルカリ性現像液
- 10 現像装置
- 11 データ記録領域
- 12 モニター領域
- 13 モニター領域

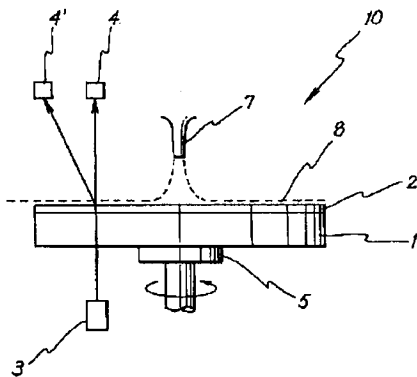
【図1】



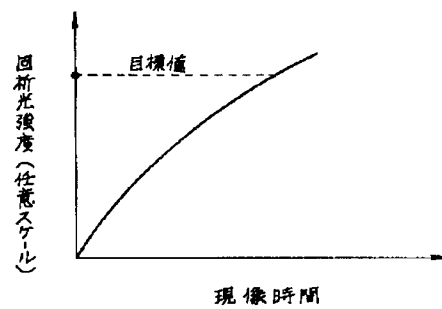
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

